

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



(43) Дата международной публикации:
4 Марта 2004 (04.03.2004)

РСТ

(10) Номер международной публикации:
WO 2004/018027 A1

(51) Международная патентная классификация⁷:
A61M 16/00, 16/12, A61H 31/02, A61G 10/02

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2002/000392

(22) Дата международной подачи:
20 августа 2002 (20.08.2002)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(71) Заявители и

(72) Изобретатели: ЛОГУНОВ Алексей Тимофеевич
[RU/RU]; 141700 Московская обл., Долгопрудный,
ул. Спортивная, д. 5, кв. 17 (RU) [LOGUNOV,
Aleksey Timofeyevich, Dolgoprudny (RU)]. ПАВ-
ЛОВ Борис Николаевич [RU/RU]; 113545 Москва,
ул. Подольских курсантов, д. 8, корп. 2, кв. 115
(RU) [PAVLOV, Boris Nikolayevich, Moscow (RU)].
ГРИГОРЬЕВ Анатолий Иванович [RU/RU];
125047 Москва, ул. Александра Невского, д. 1,
корп. Б, кв. 47 (RU) [GRIGORIEV, Anatoliy Iva-
novich, Moscow (RU)].

(74) Агент: КОБРЯ Наталья Васильевна; 121248 Мос-
ква, а/я 70 (RU) [KOBRIA, Natalia Vasilievna,
Moscow (RU)].

(81) Указанные государства (национально): AE, AU,
BG, BR, BY, CA, CN, DE, EE, FI, GB, GE, HU, IL,
IN, JP, KR, KZ, LT, LU, MN, MX, NO, PL, RO,
RU, SE, SG, SK, TJ, TR, UA, US, UZ, VN.

(84) Указанные государства (регионально): евразийский
патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
европейский патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, SK, TR).

Опубликована

С отчётом о международном поиске.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и дру-
гих сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям»,
публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюл-
летеня РСТ.

(54) Title: METHOD FOR REGULATING THE PHYSIOLOGICAL STATE OF A BIOLOGICAL OBJECT BY GAS MIXTURES

(54) Название изобретения: СПОСОБ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА СМЕСЯМИ ГАЗОВ

(57) Abstract: The invention relates to medicine and medical engineering and can be used as a means for regulating the physiological state of a biological object by gas mixtures. The inventive method consists in exposing said biological object to the action of a gas mixture during at least one procedure, the object being placed in a medium containing at least one gas and one of mixture components being oxygen. The gas action on the biological object during one procedure is carried out in a cyclic mode in such a way that the saturation and/or desaturation of at least one mixture component in the tissue cells of the biological object is ensured. Said saturation and/or desaturation are carried out by producing a partial pressure difference between a component of the acting gas mixture and at least one component of the initial gas mixture of the tissue cells of the biological object, the saturation and/or desaturation being carried out in a periodical manner. Said invention makes it possible to improve the adaptation of an organism to the effects of environmental changes, increase the general resistance of the organism and can be used in the form of a therapeutic means for bronchopulmonary, cardiovascular and other diseases and for first aid.

[Продолжение на след. странице]



WO 2004/018027 A1



(57) Реферат: Изобретение относится к медицине и медицинской технике и может быть использовано в качестве средства для регуляции физиологического состояния биологического объекта смесями газов. Способ заключается в том, что на биологический объект, помещенный в среду с содержанием в ней, по меньшей мере, одного газа, в течение, по меньшей мере, одной процедуры воздействуют смесью газов, в качестве одного из компонентов которой является кислород, причем, воздействие смесью газов на биологический объект в течение одной процедуры осуществляют в циклическом режиме, проводимом при условии обеспечения сатурации и/или десатурации, по меньшей мере, одного компонента смеси газов в клетки тканей биологического объекта, которые осуществляют путем создания разности парциальных давлений между одним из компонентов воздействующей смеси газов и, по меньшей мере одним из компонентов исходной смеси газов клеток тканей биологического объекта и еще тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют периодически. Данное изобретение способствует повышению адаптации организма к изменениям окружающей среды, повышению общей резистентности организма и может быть использовано в качестве средства для лечения бронхо-легочных, сердечно-сосудистых и иных заболеваний, а также для оказания первой медицинской помощи и для анестезии.

СПОСОБ РЕГУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА СМЕСЯМИ ГАЗОВ

Область техники

5 Изобретение относится к медицине и медицинской технике и предназначено для использования в качестве средства для регуляции физиологического состояния биологического объек-
та, в частности, повышения его адаптации к изменениям в ок-
ружающей среде, а также в качестве средства для лечения
10 бронхо-легочных, сердечно-сосудистых и иных заболеваний, в том числе хронического характера, оказания первой медицин-
ской помощи, например, при переохлаждении, дыхательной не-
достаточности, анестезии, реабилитационного средства в по-
слеоперационный период для профилактики послеоперационных
15 пневмоний и пр., снятия синдрома наркозависимости и в ряде других случаях для повышения общей резистентности организ-
ма.

Предшествующий уровень техники

Достижения последних лет в области барофизиологии и во-
20 долазной медицины показывают, что при разработке новых средств и методов дыхания искусственными газовыми смесями появилась возможность целенаправленного физиологического
воздействия на биологический объект смесями газов, в состав
которых входит кислород. Помимо кислорода в них вводят
25 также инертные газы, прежде всего гелий и аргон, а также азот, водород, криптон, ксенон в различных концентрациях и
составах.

Особый интерес в этом отношении представляет гелий. Его
физические свойства (плотность почти в 7 раз меньшая, чем у
30 азота, основного газа-разбавителя кислорода в воздухе, теп-
лопроводность в 5,8 раза более высокая и растворимость в
жирах в 4,5 раза меньшая, чем у азота при нормальном давле-
нии) обеспечивают при дыхании физиологические эффекты, от-
личающиеся от воздействия воздушными дыхательными смесями,

а именно, снижение энергозатрат дыхательных мышц, улучшение диффузии кислорода и т.д.

Эти эффекты используются не только при проведении глубоководных водолазных спусков, но и при лечении ряда заболеваний органов дыхания и сердечно-сосудистой системы, при проведении ингаляционного наркоза и в период послеоперационной реабилитации

(Hess D.R., Acosta R.H. The effect of heliox on nebulizer function using a beta-agonist bronchodilator. *Hest* 1999, 115 (1): 184-189).

Смеси кислорода и инертных газов (гелий, аргон, неон, криптон, ксенон) проявляют физиологическую активность. Прежде всего физиологическая активность индифферентных к кислороду газов проявляется в их наркотическом действии. Так ксенон и криптон в смеси с кислородом уже при нормальном давлении вызывают наркоз, аналогичный действию обезболивающих средств, используемых в медицине при анестезии.

Наркотические свойства аргона начинают проявляться при давлении 2 кгс/см², а азота при повышенном давлении в 6 кгс/см². Это действие азота хорошо изучено в водолажном деле, а состояние человека при этом носит название "азотного наркоза". Водород в дыхательных смесях проявляет наркотические свойства при давлении выше 20 кгс/см². У неона и гелия под давлением значимого наркотического действия не обнаружено. (Лазарев Н.В. Биологическое действие газов под давлением, Л. изд. Военно-мед. акад. 1941, с.219; Зальцман Г.Л., Кучук Г.А., Гургенидзе А.Г. Основы гипербарической физиологии, Л., Медицина, с.320, 1970 г.; Смолин В.В., Рапорт К.М., Кучук Г.А. Материалы о наркотическом действии повышенных давлений азота, аргона и гелия на организм человека; кн. "Физиология человека и животных" М., 1974. Т.14; Bennett P.B., Rostain J.C. The high pressure nervous syndrom, *Physiol., and med. Of diving*, 4th ed., 1993, p.195-237)

При исследовании влияния аргона при нормальном давлении на течение гипоксии установлено, что аргон повышает устой-

чивость организма человека и млекопитающих кислородному голоданию по сравнению с азотом в аналогичных по содержанию кислорода газовых смесях. (ст. Шулагина Ю.А., Дьяченко А.И., Павлова Б.Н. "Газообмен человека при физической нагрузке с использованием для дыхания и гипоксических КАС и КАА_рС., Сб. докладов. Москва, «Индиферентные газы в водолазной практике, биологии и медицине». , Изд. Слово, 2000г., с.207-214).

Известно также применение гелия для лечения бронхоаб-
структивных заболеваний, таких, как бронхиальная астма и
т.д. (Barach A.R., Science 1934, 80:593; Трошихин Г.В. Организм в гелиокислородной среде. Ленинград, Наука, 1989, с.157).

Известен способ регуляции физиологического состояния
биологического объекта смесями газов путем воздействия на
биологический объект, помещенный в газовую среду, по меньшей мере двухкомпонентной смесью газов, состоящей из кислорода и газа-разбавителя (Патент РФ № 2146536, приоритет от 20.03.2000г.).

Недостатком данного способа является то, что в нем осуществляется подача пациенту только одного состава смеси газов в течение процедуры и только через дыхательную маску при строго определенных параметрах физического состояния газовой смеси (температура, давление, процентное содержание компонентов), что лишает возможности индивидуального подхода к пациенту. Такое воздействие не всегда преодолевает инерционность биологического объекта и, как следствие, не обеспечивает эффективность ответной реакции самого организма, т.е. его способность к восстановлению его физиологических функций. Кроме того, очень ограничен спектр влияния на терапевтические и окислительно-восстановительные эффекты.

Известен также способ воздействия на биологический объект, при котором осуществляют регулируемую подачу многокомпонентной газовой смеси к маске циркуляционным потоком, осуществляемым для удаления углекислого газа (Патент РФ № 2072241, приоритет от 20.09.1995г.).

Данный способ позволяет подходить индивидуально к пациенту благодаря регулируемой подаче многокомпонентной газовой смеси. Однако воздействие циркуляционным потоком не обеспечивает терапевтическое воздействие и не позволяет
5 влиять на инерционность биологического объекта и, как следствие, не обеспечивает эффективность ответной реакции самого организма, т.е. его способность к восстановлению его физиологических функций. Кроме того, очень ограничен спектр влияния на терапевтические и окислительно-восстановительные
10 эффекты.

Раскрытие изобретения

Задача изобретения заключается в создании способа регуляции физиологического состояния биологического объекта смесями газов, обеспечивающего активизацию окислительно-восстановительных и энергетических процессов, протекающих в
15 биологических объектах разного уровня структурной и функциональной организации, повышение специфической и неспецифической адаптации биологических объектов к изменениям окружающей среды, улучшение терапевтического эффекта при воздействии на биологический объект с одновременным повышением
20 его резистентности и усиления способности организма к восстановлению его физиологических функций. В частности задачей способа является расширение области применения кислородосодержащих газовых смесей при лечении бронхо-легочных,
25 сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе хронического характера, при оказании первой медицинской помощи, в качестве анестезии, в качестве реабилитационного средства в послеоперационный период, для снятия синдрома наркозависимости и в других случаях.

Задача изобретения решается тем, что в способе регуляции физиологического состояния биологического объекта смесями газов, при котором на биологический объект, помещенный в среду с содержанием в ней по меньшей мере одного газа, в течение по меньшей мере одной процедуры воздействуют смесью
35 газов, в качестве одного из компонентов которой является

кислород, причем воздействие на биологический объект смесью газов в течение одной процедуры осуществляют в циклическом режиме, проводимым при условии обеспечения сатурации и/или десатурации по меньшей мере одного компонента смеси газов в
5 клетки тканей биологического объекта. Количество процедур и их периодичность выбирают в зависимости от количества и степени сатурируемых и/или десатурируемых газов.

При этом сатурацию и/или десатурацию осуществляют путем создания разности парциальных давлений между одним из ком-
10 понентов воздействующей на биологический объект смеси газов и по меньшей мере одним из компонентов исходной смеси газов клеток тканей биологического объекта.

Задача решается также тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют путем изменения давления и/или состава
15 смеси газов, воздействующих на биологический объект, путем изменения количества воздействующей на биологический объект смеси газов, а также с поддержанием постоянства температуры воздействующей на биологический объект смеси газов или с изменением температуры воздействующей на биологический
20 объект смеси газов.

Задача решается также тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют путем изменения давления и/или состава смеси газов, окружающих биологический объект и формирующих газовую среду.

Задача решается также тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют с вытеснением по меньшей мере одного из
25 компонентов исходной смеси газов клеток тканей биологического объекта.

Задача решается также тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют периодически, например, сатурацию осуществляют периодически с последующей десатурацией.
30

При этом сатурацию и/или десатурацию осуществляют с периодическим вытеснением по меньшей мере одного из компонентов исходной смеси газов клеток тканей биологического объек-
35 та и замещением его одним из компонентов воздействующей на биологический объект смеси газов.

Задача решается также тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют с постоянной скоростью, например, путем введения в биологический объект смеси газов с постоянной скоростью.

- 5 Задача решается также тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют с переменной скоростью, например, путем введения в биологический объект смеси газов с переменной скоростью.

- 10 Задача решается также тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют введением в биологический объект смеси газов, содержащей в качестве одного из компонентов гелий и/или аргон и/или ксенон и/или криптон и/или неон и/или азот и/или водород и/или шестифтористую серу и/или метан и/или закись азота и /или их смеси.

- 15 Указанное воздействие смесями газов на биологический объект осуществляют через дыхательную систему биологического объекта и/или кожный покров, при этом через кожный покров это воздействие можно осуществлять локально.

- 20 Для усиления эффекта воздействия дополнительно в смесь газов, воздействующую на биологический объект, вводят ингалирующие вещества и/ или лечебные средства.

- 25 Суть изобретения заключается в циклическом воздействии в течение одной процедуры молекул газа на синапсы нервной системы и структуры клеток, проводимом при условиях, обеспечивающих сатурацию и/или десатурацию заданных газов, а в ряде случаев и с заменой одной дыхательной газовой смеси на другую. Цикличность создаваемых диффузионных и противодиффузионных потоков молекул различных газов, имеющая определенную закономерность и проводимая при условии осуществления сатурации и/или десатурации по меньшей мере одного за-
30 ранее заданного газа, обеспечивает целый ряд изменений физиологических процессов на клеточном уровне, что положи-

тельно сказывается на мобилизации физиологических резервов организма.

При изменении физических характеристик и/или количественного и качественного состава воздействующей газовой смеси содержание кислорода в составе каждой смеси поддерживают в пределах 12%-95%. Газовую смесь могут вводить через дыхательную маску и/или через интубационную трубку, и/или через шлем, и/или в камере интенсивной терапии, и/или под локальным колпаком. Кислородосодержащие смеси газов вводят в естественном или принудительном режиме. Воздействие осуществляют при барометрическом давлении 0,35-4 кгс/см² и при температуре 18-100 градусов по Цельсию. Время проведения процедуры может составлять от 4 секунд до 24 часов, в течение которой обеспечивается циклический режим воздействия смесью газов. Биологический объект могут подвергать воздействию этой смесью также в течение периода времени, достигающего до 7 суток. В состав кислородосодержащей газовой смеси могут вводить ингалирующие вещества и/или лечебные средства.

Процедуры циклического воздействия на биологический объект осуществляют периодически, чем еще больше усиливают терапевтический эффект. При этом также может осуществляться одновременное вытеснение исходной смеси газов биологического объекта посредством придания одному из компонентов смеси газов более высокого парциального давления, чем у одного из газов, находящихся в клетках биологического объекта или посредством понижения или повышения давления окружающей биологический объект среды.

При изменении физических характеристик и/или количественного и качественного состава замещающей газовой смеси содержание кислорода в составе каждой смеси поддерживают в пределах 12%-92%. При подготовке вводимой в биологический объект смеси газов в качестве одного из компонентов применяют гелий и/или аргон, и/или ксенон, и/или криптон, и/или азот, и/или водород, и/или неон, и/или шестифтористую серу, и/или метан, и/или закись азота или их смеси. В процессе замещения одной газовой смеси на другую производят дополни-

тельное изменение количественного и качественного состава и/или физических характеристик замещающей смеси.

Процессы сатурации и/или десатурации или десатурации - сатурации одним или разными газами клеток биологического
5 объекта, осуществляемые в циклическом режиме, сопровождаются физико-химическим взаимодействием диффундирующих в одну сторону или навстречу друг другу молекул одного или разных газов с молекулами, органеллами, синапсами и мембранами клеток. В результате при смене по заданным алгоритмам про-
10 цессов сатурации и десатурации, каждый из которых осуществляется в циклическом режиме, было обнаружено, что в течение даже одной процедуры происходит целый ряд физиологических сдвигов в организме - изменение осмотического давления, снижение порогов возбудимости клеток, микрокровотока и
15 т.д., что в конечном итоге облегчает эффективное терапевтическое воздействие на организм и повышает резистентность организма.

Введение в состав газовых смесей ингалирующих веществ и лечебных средств расширяет область использования предложен-
20 ного способа. Его можно использовать при лечении бронхолегочных, сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе хронического характера, оказания первой медицинской помощи, в качестве анестезии, в качестве реабилитационного средства в послеоперационный период, для снятия синдрома наркозависимости и в других случаях, когда требуется повышение общей
25 резистентности организма.

Процесс воздействия на биологический объект смесями газов может осуществляться с принудительной заменой одной смеси газов на другую. При этом в состав смеси газов могут
30 входить те же газы с другим парциальным давлением или иной из перечисленных выше газов. Принудительное вытеснение смеси газов из клеток биологического объекта осуществляется за счет более высокого парциального давления по меньшей мере одного из компонентов вводимой смеси газов, чем у любого
35 выбранного газа исходной смеси или посредством понижения или повышение давления окружающей живой организм среды.

Следует отметить тот факт, что окружающая биологический объект среда может быть и в виде жидкости, в которую введен один из газов.

5 Установлено, что в результате вариаций описанных выше воздействий на биологический объект происходит активация трансмембранного и внутриклеточного обмена веществ, активация тканевого дыхания, синтеза гормонов, индикаторов и дру-
гих биологически активных веществ, смещение процессов адап-
тации в сторону анаболической стадии и, как следствие, уси-
10 ление терапевтического эффекта и повышение общей резистент-
ности организма.

При применении смесей газов выявлены также такие физио-
логические эффекты, как активация биоэлектрической активност-
и головного мозга, подавление выбросов катехоламинов, ак-
15 тивация тканевого дыхания, стабилизация и повышение общего
иммунитета организма.

Сущность предложенного способа поясняется на примерах.
Во всех клетках человеческого организма как биологического
объекта при нормальном барометрическом давлении растворено
20 от 1 до 2 литров азота. При дыхании гелий - кислородной
смесью, когда парциальное давление азота в клетке превышает
его парциальное давление в смеси, азот стремится диффунди-
ровать из клетки, а молекулы гелия занимают его место. Про-
исходит сатурация клеток гелием с одновременным так назы-
25 ваемым массажем клеток организма движущимися в том или ином
направлении молекулами газов. Циклический режим процедуры
обеспечивает наибольшую эффективность воздействия на биоло-
гический объект и регуляцию физиологического состояния ор-
ганизма.

30 Этот же эффект наблюдается и при циклическом воздейст-
вии другими смесями газов, в качестве которых вводят инерт-
ные газы, такие, как гелий, аргон, неон, ксенон, криптон, а
также другие газы, такие, как азот, водород, шестифтористую
серу, метан, закись азота и т.п. и их смеси.

35 Установлено, что сатурация, а, следовательно, и десату-
рация газов в клетках различных тканей биологического объ-

екта неодинаковы, поэтому и противодиффузия газов в этих тканях протекает неодинаково. На степень сатурации тканей газами можно влиять изменением времени воздействия, разностью парциальных давлений конкретного газа в окружающей среде и клетках биологического объекта (тканях, органах), способом подачи и физического состояния газов смеси, температуры, влажности газов, а также изменением давления окружающей среды.

В частности, для гелий - кислородной смеси особенно актуальна ее температура. Подогрев смеси значительно выше температуры тела обеспечивает равномерность и высокую отдачу тепла в проводящих путях и легочной ткани человека, как биологического объекта, при этом происходит улучшение реологических свойств мокроты, облегчение ее дренирования, улучшение капиллярного кровотока в легких и возбуждение термо - и хеморецепторов.

Смесь газов, содержащую кислород и один или более из перечисленных газов, подают в организм человека циклически в течение процедуры при условии обеспечения сатурации и/или десатурации и, как следствие, так называемого массажа на уровне клетки. Время подачи может быть выбрано от одного вдоха (приблизительно 4 секунды) до 24 часов, время перерыва может быть таким же - это связано с уровнем воздействия различных газов на разные ткани и с физическим состоянием человека, адекватным его заболеванию. После ввода смеси газов устанавливают перерыв, длительность которого может составлять от 5 секунд до 7 суток.

Время сатурации и десатурации определяется составом смеси газов, давлением окружающей среды, оптимальное значение которого находится в пределах от 0,35 до 4 кгс/см². Проведенные многочисленные эксперименты указывают на то, что за 24 часа происходит практически полная десатурация и соответственно сатурация даже костных тканей кислородосодержащими газовыми смесями.

Количество вариаций использования кислородосодержащих смесей газов, характеризуемых различным физическим состоя-

нием и количественными характеристиками, процентным содержанием входящих в состав газовой смеси компонентов, не ограничено.

5 Для каждого конкретного пациента в каждом конкретном случае параметры воздействия, обеспечивающие циклический режим воздействия, подбираются индивидуально. При этом, помимо контроля за состоянием пациента, соблюдением заданных режимов, их последовательности и т.п., необходимо следить за уровнем насыщения, чтобы не вызвать эффект, обратный ле-
10 чебному. При всех изменениях физических характеристик и/или количественного и качественного состава замещающей газовой смеси содержание кислорода в составе каждой смеси должно находиться в пределах 12%-95%.

15 В ряде случаев воздействия на биологический объект в процессе замещения одной смеси газов на другую производят также дополнительное изменение количественного и качественного состава и/или физических характеристик исходной смеси газов, а также среды, в которую помещают биологический объект.

20 Воздействующую на биологический объект смесь газов вводят через дыхательную маску или через интубационную трубку, или через шлем, или в камере интенсивной терапии, или под локальным колпаком, или при их сочетании. Это позволяет либо локализовать воздействие процесса сатурации - десатура-
25 ции организма газовыми смесями на каком-либо участке или распространить его на весь организм.

Возможность введения смеси газов через дыхательную маску или через интубационную трубку, или через шлем одновременно с проведением искусственного кровообращения, с насы-
30 щением крови анестезирующим газом ксеноном или криптоном, существенно расширяет возможности применения способа при проведении хирургических операций.

Способ может осуществляться при температурах смесей газов от 18 до 100 градусов по Цельсию.

35 Количественный и качественный состав вводимой в биологический объект смеси газов, входящие в нее компоненты и

порядок введения смесей определяют предварительно в зависимости от подвергаемых воздействию тканей человека и их состояния, а в процессе воздействия газовыми смесями и возможного их замещения ведут постоянный контроль за состоянием организма человека.

Вариант осуществления изобретения

Заявляемое изобретение было апробировано следующим образом. Пациент, подвергаемый воздействию смесями газов, предварительно обследовался медицинским персоналом. При этом изучали его анамнез с выявленным диагнозом, определяли его первоначальное состояние по текущей температуре тела, анализу крови, артериальному давлению, электрокардиограмме сердца и при необходимости рентгенограмме легких и верхних дыхательных путей. Необходимость контроля других показателей физиологического состояния пациента устанавливалась лечащим врачом. Затем определяли необходимый состав вводимой смеси газов, форма и режим ее введения.

В зависимости от заболевания пациента помещали либо в соответствующий замкнутый объем с определенной газовой средой, либо просто – в кабинет физиотерапии. При этом подбирали необходимый режим ввода смеси газов, его цикличность. Смесь газов вводили через дыхательную маску или через интубационную трубку, или через шлем, или в камере интенсивной терапии, или под локальным колпаком, или при их сочетании. В процессе воздействия на пациента смесями газов также осуществляли контроль его физиологического состояния и степень сатурации. Степень сатурации определяли расчетным методом или экспериментально. Для определения степени сатурации использовали оксиметр.

В ряде случаев процесс необходимо компьютеризировать с целью управления процессом ввода смеси газов, его составом, давлением и одновременного контроля физиологического состояния организма пациента.

Характер проведения процедуры и различные способы воздействия, как правило, устанавливали в зависимости от индивидуальных особенностей и состояния пациента.

5 Так, в случае необходимости обеспечивали медленное нарастание парциального давления кислорода в крови изменением содержания кислорода в газовой смеси от 21% до 35-40% или изменением содержания другого компонента газовой смеси. Установлено, что увеличение содержания кислорода в крови достигается не только за счет вентиляции легких, но и за
10 счет противодиффузии кислорода в тканях. При этом физические свойства газов, их температура, особенно, если она значительно выше термонеutralной, играют свою существенную положительную роль. Ниже приведены конкретные примеры воздействия на организм человека заявляемым способом.

15 Пример 1. Пациент (мужчина 52 лет) с обострением бронхиальной астмы на фоне рожистого воспаления правой голени (отечность, багровый цвет голени) с основными жалобами на дыхательную недостаточность уже при легкой физической нагрузке и боль при ходьбе подвергался воздействию кислородно-гелиевой газовой смесью.
20

Для установления объективного состояния пациента сначала провели анализ крови, определили артериальное давление, температуру тела, электрокардиограмму и рентгенограмму легких. Дополнительно определили содержание кислорода в крови,
25 частоту пульса, процент содержания двуокиси углерода в выдыхаемой смеси. Данные параметры состояния пациента периодически контролировали в процессе проведения процедуры воздействия кислородно-гелиевой газовой смесью.

По параметрам начального состояния пациента устанавливали параметры процедуры: время ее проведения, периодичность и количество необходимых процедур, цикличность воздействия кислородно-гелиевой смесью газов, температуру этой смеси, процент содержания кислорода в ее составе. При этом осуществляли медленное постепенное нарастание парциального
30 давления кислорода в газовой смеси: от 25% до 35%.
35

После 3-7 минут воздействия процентное содержание кислорода в крови и двуокиси углерода в выдыхаемой газовой смеси стабилизировалось. Как только процесс стабилизировался, воздействие газовой смесью прерывалось на 5-7 минут, затем воздействие повторяли. Было установлено, что во время воздействия газовой смесью происходит частичная сатурация тканей гелием и десатурация азота, при прекращении воздействия процесс идет в обратном направлении. Цикл воздействия повторяли от трех до пяти раз, с постепенным увеличением концентрации кислорода в газовой смеси. После этого устанавливали более длительный перерыв, оптимально от 3 до 4 часов, но не более суток. Состояние пациента контролировали как во время воздействия, так и в перерывах.

В результате лечения, состоящего из 8 процедур ежедневно по 5 циклов в течение 5 минут воздействия и 5 минут отдыха каждый, состояние больного резко улучшилось. Практически исчезла дыхательная недостаточность, прекратились приступы бронхиальной астмы, боли в голени прекратились, отек спал. На месте воспаления осталась только пигментация.

Пример 2. Воздействию кислородно-гелиевой газовой смесью с температурой $+80 \div +85^{\circ}\text{C}$ подвергали пациента с жалобами на упадок сил, быструю утомляемость, плохой сон и слабость по утрам, тяжесть в ногах, гиподинамия. Возраст - 59 лет, пол - мужской. Артериальное давление при обследовании - 90/60. Диагноз - вегето-сосудистая дистония по гипотоническому типу.

В течение 5 дней пациент дышал по 6 минут указанной смесью с перерывами в 10 минут. Содержание кислорода составляло не менее 21%. При этом обеспечивалась сатурация клеток тканей гелием с последующей десатурацией.

После проведения этих сеансов у пациента значительно повысился тонус, снизилась утомляемость, улучшился сон, снизилась тяжесть в ногах, нормализовалось давление. АД - 120/70. Одним из объяснений полученного эффекта воздействия в процессе сатурации - десатурации является физическое воз-

Пример 3. Пациента с хронической сердечной и легочной недостаточностью на фоне отягощения длительными умственными и психо-физическими перегрузками подвергали последовательному воздействию несколькими кислородосодержащими газовыми смесями. Пациент 52 лет.

В этом случае пациента помещали в барокамеру, заполненную воздухом в качестве окружающей среды. Температуру окружающей среды поддерживали порядка $+28\div 32^{\circ}\text{C}$, давление - до 3 кгс/см². Воздействие на пациента при этом давлении осуществляли в течение 20 минут. Затем пациенту через маску подавали кислородно-гелиевую газовую смесь и подвергали декомпрессии до 1,2 кгс/см² в течение 15 минут, после чего подавали кислородно-аргонную газовую смесь в течение 15 минут и еще раз проводили декомпрессию до атмосферного давления. Благодаря этому осуществлялась переменная сатурация сначала одним, а затем другим газом. Содержание кислорода в газовых смесях оставляли постоянным и равным 23-25%.

В результате проведения даже трех процедур улучшилось самочувствие пациента, улучшилась функция дыхания, по кардиограмме - нормализовались пульс, исчезли систолы, состояние пациента признано удовлетворительным с правом работы. Такие результаты при обычной терапии достигаются очень медленно. Достижимый результат можно объяснить нетрадиционным проведением режимов воздействия газовыми смесями на пациента, поскольку главным критерием воздействия являлось обеспечение сатурации и десатурации клеток тканей, активизирующих процессы жизнедеятельности организма благодаря чередованию воздействий на клетки молекулами газов во встречных направлениях.

Пример 4. Пациента с сосудистыми нарушениями и легочной недостаточностью помещали в барокамеру. Пациент дышал воздухом при нормальном давлении. Барокамеру закрывали и снижали давление до - 0,6 кгс/см². При этом давлении пациент дышал разряженным воздухом 3-4 минуты и затем давление восстанавливали до нормального, через 5-6 минут процедуру по-

вторяли. В течение процедуры таких циклов проводили 5-6 раз ежедневно, курс 6-7 дней.

Объективно восстановилась дыхательная способность и улучшилась кровенаполненность сосудов. Контроль за степенью сатурации и изменение ее параметров (время, скорость, количество) показал ее существенное влияние на состояние организма пациента.

Пример 5. Группа аквонавтов из пяти человек подвергалась реабилитации после ряда погружений. Процедуру проводили помещая всю группу в барокамеру. Сначала группа дышала воздухом при нормальном давлении. Затем барокамеру закрывали и повышали давление воздуха до $2,0 \text{ кгс/см}^2$. При этом давлении группа дышала сжатым воздухом 10 минут и после этого проводили декомпрессию до нормального давления. Процедуру повторяли 3-4 раза, с каждым последующим разом время пребывания под давлением сокращали на 2 минуты. Курс воздействия - 3-5 дней.

Контроль за параметрами проведения воздействия в течение одной процедуры показал зависимость времени реабилитации аквонавтов от степени сатурации. В результате проведения медицинской комиссии все члены группы признаны годными для дальнейшей профессиональной работы.

Промышленная применимость

Заявляемое изобретение прошло апробацию с привлечением специалистов - медиков. Результаты проведения воздействия на пациентов смесями газов по заявляемому методу показали очень высокую эффективность как при лечении, так и при реабилитации. Заявляемый метод открывает широкие возможности немедикаментозного лечения больных, что играет огромную роль для больных с аллергическими реакциями на химические препараты. Более того, открывается возможность лечения различного рода заболеваний, в том числе аллергических различной природы. Высокие положительные результаты при проведении реабилитационных процедур позволяют проводить широкую профилактику различных заболеваний использовать метод для

восстановления физических и других нарушений. Таким образом настоящий метод найдет широкое применение в медицине, в санаторно- оздоровительных учреждениях и при подготовке персонала, подвергаемого в процессе работы тяжелым психо-
5 физическим нагрузкам.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ регуляции физиологического состояния биологического объекта смесями газов, при котором биологический объект помещают в среду с содержанием в ней по меньшей мере
5 одного газа и воздействуют на него в течение по меньшей мере одной процедуры смесью газов, в качестве одного из компонентов которой является кислород, отличающийся тем, что воздействие смесью газов на биологический объект в течение по меньшей мере одной процедуры проводят в циклическом ре-
10 жиме, проводимым при условии обеспечения сатурации и/или десатурации по меньшей мере одного компонента смеси газов в клетки тканей биологического объекта.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что количество процедур и их периодичность выбирают в зависимости от коли-
15 чества и степени сатурируемых и/или десатурируемых газов.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют путем создания разности парциальных давлений между одним из компонентов воздействующей на биологический объект смеси газов и по меньшей мере од-
20 ним из компонентов исходной смеси газов клеток тканей биологического объекта.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют путем изменения давления и/или состава смеси газов, воздействующих на биологический
25 объект.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют путем изменения количества воздействующей на биологический объект смеси газов.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что сатурацию
30 и/или десатурацию осуществляют с поддержанием постоянства температуры воздействующей на биологический объект смеси газов.

7. Способ по п. 1, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют с изменением температуры воздействующей на биологический объект смеси газов.

8. Способ по п.3, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют путем изменения давления и/или состава смеси газов, окружающих биологический объект и формирующих газовую среду.

9. Способ по п. 1, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют с вытеснением по меньшей мере одного из компонентов исходной смеси газов клеток тканей биологического объекта.

10. Способ по п.1, или п.2, или п.3, или п.4, или п.5, или п.6, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют периодически.

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что сатурацию осуществляют периодически с последующей десатурацией.

12. Способ по п. 1 или п. 9, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют с периодическим вытеснением по меньшей мере одного из компонентов исходной смеси газов клеток тканей биологического объекта и замещением его одним из компонентов воздействующей на биологический объект смеси газов.

13. Способ по п.1, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют с постоянной скоростью.

14. Способ по п.13, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют введением в биологический объект смеси газов с постоянной скоростью.

15. Способ по п.1, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют с переменной скоростью.

16. Способ по п.15, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют введением в биологический объект смеси газов с переменной скоростью.

17. Способ по п.1, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют введением в биологический объект смеси газов, содержащей в качестве одного из компонентов гелий и/или аргон и/или ксенон и/или криптон и/или неон и/или азот и/или водород и/или шестифтористую серу и/или метан и/или закись азота и /или их смеси.

18. Способ по п.1, отличающийся тем, что воздействие смеси газов на биологический объект осуществляют через дыхательную систему биологического объекта и/или кожный покров.

19. Способ по п.1, отличающийся тем, что сатурацию и/или десатурацию осуществляют через кожный покров локально.

20. Способ по п.1, или п.17, отличающийся тем, что в смесь газов, воздействующую на биологический объект, дополнительно вводят ингалирующие вещества.

21. Способ по п.1, или п.17, отличающийся тем, что в смесь газов, воздействующую на биологический объект, дополнительно вводят лечебные средства.

22. Способ по п.1, или п.17, отличающийся тем, что в смесь газов, воздействующую на биологический объект дополнительно вводят ингалирующие вещества и лечебные средства.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 02/00392

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61M 16/00,16/12, A61H 31/02, A61G 10/02 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61M 16/00,16/12, A61H 31/02, A61G 10/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	RU 2146536 C1 (SEPTSIALNOE KONSTRUKTORSKOE BJURO EXEPRIMENTALNOGO OBORUDOVANIYA PRI GOSUDARSTVENNOM NAUCHNOM TSENTRE ROSSYSKOI FEDERATSII "INSTITUT MEDIKO-BIOLOGICHESKIKH PROBLEM") 20.02.2000 the claims	1,6,9,10,12,13,14,20 2-5,7,8,11,15-19,21,22
X Y	AMINOV AKHMAD ABDUKADYROVICH, Gazoobmen, gemodinamika i koagulyatsionnye svoistva krovi v kompleksnoi intensivnoi terapii astmaticheskogo sostoyaniya s primeneniem geny - kislorodnoi smesi, Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata meditsinskikh nauk, M., 1988 pages 17-18	1,6,9,12 2-5,7,8,10,11,13-22
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 April 2003 (29.04.2003)		Date of mailing of the international search report 15 May 2003 (15.05.2003)
Name and mailing address of the ISA/ RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 02/00392

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RU 2072241 C1 (LOGUNOV ALEXEI TIMOFEEVICH) 27.01.1997 The claims	1,13,14,21
Y	Page 2 of the description	4,5,8,15-18
A		2,3,6,7,9-12,19,20,22
Y	JU. A. SHULAGIN et al., Vliyanie argona na potreblenie kisloroda chelovekom pri fizicheskoi nagruzke v usloviyakh gipoksii, fiziologiya cheloveka, "Nauka", 2001, volume 27, No. 1, pages 95-97	17
Y	SHULUNOV MIKHAIL VLADIMIROVICH, Otsenka adekvatnosti ksenanovoi anestezii po dannym gormonalnykh, gemodinamicheskikh i biokhimicheskikh pokazatelei, Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata meditsinskikh nauk, M., 1995, pages 22, 23	17,18
Y	US 4182324 (BRIAN A. HILLS) Jan. 8, 1980, the abstract	17

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 02/00392

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

A61M 16/00,16/12, A61H 31/02, A61G 10/02

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

A61M 16/00,16/12, A61H 31/02, A61G 10/02

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X Y	RU 2146536 C1 (СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ГОСУДАР- СТВЕННОМ НАУЧНОМ ЦЕНТРЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ "ИНСТИТУТ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ") 20.03.2000 формула	1,6,9,10,12,13,14,20 2-5,7,8,11,15-19,21,22
X Y	АМИНОВ АХМАД АБДУКАДЫРОВИЧ, Газообмен, гемодинамика и коагуляционные свойства крови в комплексной интенсивной терапии астматического состояния с применением гелий - кислородной смеси, Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, М., 1988 стр.17-18	1,6,9,12 2-5,7,8,10,11,13-22

☒ последующие документы указаны в продолжении графы С.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылачных документов:

А документ, определяющий общий уровень техники

Е более ранний документ, но опубликованный на дату
международной подачи или после нее

О документ, относящийся к устному раскрытию, экспони-
рованию и т.д.

Р документ, опубликованный до даты международной по-
дачи, но после даты испрашиваемого приоритета
и т.д.

Т более поздний документ, опубликованный после даты
приоритета и приведенный для понимания изобретения

Х документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету
поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень

У документ, порочащий изобретательский уровень в соче-
тании с одним или несколькими документами той же
категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного
поиска: 29 апреля 2003 (29.04.2003)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске:
15 мая 2003 (15.05.2003)

Наименование и адрес Международного поискового органа
Федеральный институт промышленной
собственности

Уполномоченное лицо:

И. Вакуленко

РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб.,
30,1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Телефон № 240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 02/00392

С. (продолжение) ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X Y A	RU 2072241 C1 (ЛОГУНОВ АЛЕКСЕЙ ТИМОФЕЕВИЧ) 27.01.1997 формула описание стр.2	1,13,14,21 4,5,8,15-18 2,3,6,7,9-12,19,20,22
Y	Ю. А. ШУЛАГИН и др., Влияние аргона на потребление кислорода человеком при физической нагрузке в условиях гипоксии, Физиология человека, "Наука", 2001, т.27, №1, стр. 95-97	17
Y	ШУЛУНОВ МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ, Оценка адекватности ксенонной анестезии по данным гормональных, гемодинамических и биохимических показателей, Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, М., 1995, стр. 22,23	17,18
Y	US 4182324 (BRIAN A. HILLS) Jan. 8, 1980, реферат	17